

**CAPITOLATO TECNICO PER LA  
FORNITURA DI UN  
“ANALIZZATORE AUTOMATICO DI FISISORBIMENTO E  
CHEMISORBIMENTO”**

**CIG 74122530AE  
CUP B81I18000200001**

**Art. 1  
OGGETTO DELL'APPALTO**

L'appalto ha per oggetto la fornitura di un Analizzatore Automatico di Fisisorbimento e Chemisorbimento, idoneo a svolgere analisi per la determinazione dell'area superficiale specifica e della distribuzione della dimensione dei pori mediante adsorbimento fisico nonché per la determinazione della superficie metallica attiva e della dispersione metallica mediante adsorbimento chimico dinamico, ovvero esperimenti di riduzioni (TPR), desorbimenti (TPD) e ossidazioni (TPO) programmati in temperatura. Lo strumento sarà a disposizione del Dipartimento Ingegneria Chimica Materiali Ambiente (di seguito "DICMA") – e sarà dislocato in apposito locale messo a disposizione del suddetto Dipartimento.

I requisiti tecnico-qualitativi standard dell'apparecchiatura oggetto della presente fornitura, che devono essere offerti in configurazione, sono indicati nel successivo Art. 2.

L'apparecchiatura dovrà essere nuova e fornita completa di ogni accessorio tale da renderla pienamente funzionante ed idonea all'uso al quale è destinata.

La fornitura dovrà essere preceduta dall'acquisizione di dati relativi alle analisi su campioni opportunamente selezionati su strumenti aventi le stesse caratteristiche di quello in gara e sarà effettuato il collaudo finale dell'analizzatore selezionato al fine di dimostrare il soddisfacimento delle prestazioni richieste nel presente documento.

**Art. 2  
SPECIFICHE TECNICHE**

**1 CARATTERISTICHE GENERALI**

Date le numerose attività di ricerca svolte nell'ambito della Scienza e dell'Ingegneria dei Materiali il DICMA intende acquisire uno strumento che coniughi l'alta risoluzione, la versatilità, l'accuratezza, l'analisi chimica/strutturale e la semplicità d'uso. In particolare l'Analizzatore Automatico di Fisisorbimento e Chemisorbimento oggetto del presente appalto dovrà essere idoneo alla realizzazione delle seguenti attività:

studio delle caratteristiche micro/nano strutturali di materiali applicati in processi catalitici di importanza industriale e per applicazione in campo ambientale (bonifica di acque e suoli, fotocatalisi eterogenea). In particolare, si prevede l'analisi completamente automatizzata, con accuratezza, risoluzione e riduzione dei dati superiore, dell'area superficiale specifica, della dimensione dei micropori e mesopori, della determinazione del chemisorbimento, statico e dinamico, e del calore e vapore di adsorbimento di più campioni contemporaneamente anche utilizzando gas diversi.

Di seguito il DICMA ha individuato una serie di caratteristiche standard richieste che devono essere offerte in configurazione.

## 2 CARATTERISTICHE TECNICHE RICHIESTE

### 2.1 Requisiti minimi

Il bene/servizio, i sistemi e gli accessori oggetto di offerta dovranno essere conformi, **pena l'esclusione**, alle specifiche tecniche minime di seguito elencate:

- Tre (3) posizioni di analisi totalmente indipendenti l'una dall'altra, ciascuna delle quali dotata di propri trasduttore di pressione, per l'esecuzione contemporanea di tre analisi in modalità parallela e concorrenziale sul medesimo campione o su tre campioni diversi con condizioni di analisi diverse.
- Le tre (3) porte di analisi devono essere configurate nel modo seguente:
  - Una (1) porta per analisi della dimensione dei micropori, con trasduttori da
    - i. 1000-mmHg (Accuratezza: 0.12% della lettura);
    - ii. 10-mmHg (Accuratezza: 0.12% della lettura);
    - iii. 0.1-mmHg (Accuratezza: 0.15% della lettura).
  - Due (2) porte per analisi della dimensione dei mesopori, con trasduttori da
    - i. 1000-mmHg (Accuratezza: 0.12% della lettura).
- Range di analisi (P/P0): da  $1.3 \times 10^{-9}$  fino a 1.0.
- Sistema criogenico con capacità da 3.2 L, che consenta di effettuare anche misure di lunga durata (fino a 70 ore).
- Dodici (12) porte di ingresso gas.
- Modulo esterno e separato per il pretrattamento in grado di degasare fino a sei (6) campioni in contemporanea. I campioni vengono pretrattati in temperatura mentre sottoposti a condizioni di flusso di gas inerte:
  - Range di temperatura: fino a 400 °C;
  - Selezione della temperatura: digitale;
  - Accuratezza della temperatura:  $\pm 10$  °C.
- Equipaggiato con Mass Flow Controller (MFC) di alta precisione e forno ad alta temperatura (fino a 1100 °C) per esecuzione di analisi di adsorbimento chimico mediante tecnica statico-volumetrica per la determinazione della superficie metallica attiva e la dispersione metallica.
- Equipaggiato con un Thermal Conductivity Detector (TCD) per l'esecuzione di analisi di chemisorbimento mediante tecnica dinamica per esperimenti di riduzione (TPR), desorbimento (TPD), ossidazione (TPO) programmati in temperatura, che includono:
  - Rivelatori a conducibilità termica (TCDs);
  - Setto;
  - Cold Trap.
- Disponibilità di metodi per il calcolo della superficie specifica (BET singolo punto, BET multipoint, Langmuir, t-plot, Dubinin-Radushkevich, Dubinin-Astakhov, DFT, MP e altri) e di metodi per il calcolo della distribuzione delle dimensioni dei pori (adsorbimento e

desorbimento di Dollimore-Heal cumulativi ed incrementali, modelli DFT, adsorbimento e desorbimento BJH cumulativi ed incrementali e altri).

- Garanzia 12 mesi.

Se in un qualsiasi momento, anche successivo alla stipulazione del contratto di fornitura, venissero ravvisate delle difformità rispetto a quanto previsto nel presente capitolato o nell'offerta tecnica, ciò comporterà l'obbligo per l'appaltatore di sostituzione della parte non conforme, a sue spese, entro 10 gg e, in caso di inadempimento, la conseguente risoluzione in danno del contratto.

## 2.2 Caratteristiche tecniche oggetto di valutazione nella procedura di gara

- Controllo in modalità statica del livello del liquido refrigerante usato durante l'analisi mediante uso di camicie ceramiche al fine di garantire un profilo di temperatura perfettamente controllato sul bulbo e sullo stelo della cella di misura (e della cella del P0) per tutta la durata dell'analisi.  
(se presente: 20 punti)
- Evacuazione del campione e dosaggio del gas mediante l'impiego di valvola micrometrica automatica al fine di evitare il trascinarsi di campioni in polvere all'interno del manifold dello strumento ed evitare sovradosaggi di gas durante l'analisi.  
(se presente: 15 punti)
- Chiusura delle ampolle di analisi con valvole a sfera per trasferimento del campione in condizioni di atmosfera di gas controllata.  
(se presente: 10 punti)
- Possibilità di gestire analisi dello stesso campione, o di campioni differenti tra loro, impiegando contemporaneamente tre (3) gas diversi sulle tre porte di analisi.  
(se presente: 10 punti)
- Manifold a temperatura controllata ( $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $\pm 0.05\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).  
(se presente: 5 punti)
- Sistema da vuoto dotato di pompa turbomolecolare e pompa a membrana per un livello di "Ultimate Vacuum" pari a  $3.75 \times 10^{-10}$  mmHg.  
(se presente: 3 punti)
- Software interattivo per il processo di riduzione dei dati che consenta, muovendo i cursori presenti all'interno dell'area grafica di ciascun metodo di calcolo, di aggiornare istantaneamente a video i risultati finali di analisi.  
(se presente: 2 punti)
- Possibilità di montare burette con diametro interno di 25-mm per l'esecuzione di analisi su monoliti.  
(se presente: 5 punti)

### 3 ONERI A CARICO DELL'AGGIUDICATARIO

Sono a carico dell'Aggiudicatario e s'intendono compresi nel prezzo offerto, gli oneri di seguito indicati:

3.1. La presa visione dello stato dei luoghi, delle condizioni locali e di tutte le circostanze generali e particolari che possono influire sulla realizzazione della presente fornitura;

3.2. Il trasporto e la consegna a piè d'opera del sistema, entro 8 settimane dall'ordine, nella sede di Roma, Via Eudossiana, 18 in un locale che sarà in seguito individuato, di tutto il materiale occorrente alla fornitura, il disimballo, il preventivo collocamento in sito;

3.3. L'installazione e la messa in funzione delle apparecchiature fornite entro due settimane successive alla consegna, inclusi l'allacciamento agli impianti tecnici (energia, fluidi, gas); l'installazione e la messa in funzione delle apparecchiature avverrà in orari che escludono l'esistenza di rischi da interferenza; pertanto non è stato redatto il DUVRI;

3.4. Lo spostamento e successivo perfetto ripristino in sito di mobili, suppellettili e quant'altro possa risultare di intralcio alla esecuzione delle forniture, l'adozione di tutte le cautele e prestazioni idonee a prevenire danni alle suppellettili e ai manufatti;

3.5. Lo sgombero dei locali interessati dalla fornitura, entro sette giorni dalla ultimazione dell'installazione, dai materiali, inclusi gli imballaggi, mezzi d'opera e impianti di proprietà dell'Aggiudicatario;

3.6. La consegna al Committente, prima delle operazioni di collaudo, di tutti i manuali di uso e manutenzione della strumentazione fornita, inclusi gli schemi elettrici, idraulici e meccanici, al fine di consentire al Committente di utilizzare correttamente e mantenere efficiente la strumentazione. I manuali e la documentazione (anche in formato cartaceo) dovranno essere forniti in lingua italiana o inglese e preferibilmente sia in lingua italiana ed inglese. Il fornitore aggiornerà e sostituirà, ove necessario tutti, i manuali e la documentazione per l'intero periodo di garanzia e del successivo periodo di assistenza;

3.7. La comunicazione al Committente, entro 7 giorni dalla stipula del contratto, dei requisiti tecnici ed ambientali cui devono rispondere i locali in cui saranno installate le apparecchiature ed il suggerimento delle opere eventualmente necessarie per la corretta installazione dell'Analizzatore automatico di Fisisorbimento e Chemisorbimento e delle parti accessorie;

3.8. L'addestramento del personale del Committente (almeno 4 operatori) in loco all'uso dello strumento, per un periodo complessivo non inferiore a 7 giorni lavorativi, con modalità che saranno definite al termine dell'installazione;

3.9. Il fornitore dovrà garantire la disponibilità adeguata e tempestiva di parti di ricambio, tali da consentire la corretta manutenzione della strumentazione, per un periodo di almeno 10 anni dall'approvazione del certificato di collaudo da parte del Committente;

3.10. Il fornitore dovrà garantire per tutta la durata del periodo di garanzia e del periodo di assistenza la fornitura e installazione gratuita degli aggiornamenti software dell'apparecchiatura;

3.11. Dovrà inoltre garantire per il periodo successivo e fino al raggiungimento di 10 anni dall'approvazione del certificato di collaudo, la possibilità di acquistare tutti gli eventuali aggiornamenti software dell'apparecchiatura che si renderanno disponibili;

3.12. Garanzia, art. 1490 C.C. (vizi), e art. 1512 C.C. (buon funzionamento) con durata minima di 12 (dodici) mesi decorrenti dalla data di approvazione del certificato di collaudo. La garanzia si riferisce al perfetto funzionamento di tutto il materiale fornito e installato. Durante il periodo di validità della garanzia l'Aggiudicatario ha l'obbligo di fornire l'assistenza tecnica nel luogo dove è stata effettuata l'installazione, con intervento di tecnici specializzati in Analisi di Fisisorbimento e Chemisorbimento sia statico che dinamico entro 72 ore dalla richiesta, e risoluzione del malfunzionamento entro i successivi 7 giorni lavorativi, provvedendo, a proprie spese e senza costi per il Committente, a tutte le operazioni di riparazione dell'apparecchiatura guasta, compresa la sostituzione delle parti difettose o danneggiate in conseguenza a funzionamento difettoso di altre parti. La garanzia include anche l'eventuale rottura delle parti e accessori non consumabili e il costo della mano d'opera di tutti gli interventi;

3.13. Simulazioni analitiche preliminari e test: al fine di una migliore valutazione dell'offerta tecnica, il concorrente dovrà rendersi disponibile all'esecuzione di simulazioni analitiche eseguite, nelle opportune modalità di lavoro, su campioni selezionati dal Committente, presso propri laboratori o laboratori dal concorrente medesimo indicati. A tal fine il Committente, in sede di sopralluogo consegnerà a ciascun concorrente il materiale necessario per l'esecuzione delle simulazioni in parola.

### **Art. 3**

#### **ASSISTENZA SUCCESSIVA ALLA GARANZIA**

Le imprese offerenti dovranno fornire indicazioni in ordine alla manutenzione offerta successivamente alla garanzia. Deve essere indicato il costo (in percentuale del costo della fornitura oggetto dell'offerta) richiesto per la manutenzione e la modalità di effettuazione.

### **Art. 4**

#### **COLLAUDO E ACCETTAZIONE**

L'accettazione della fornitura è subordinata al soddisfacimento dei requisiti sotto indicati, da dimostrare tramite prove di collaudo dedicate.

Il collaudo deve accertare che i beni presentino i requisiti richiesti dal contratto, dal Capitolato speciale d'appalto dallo stesso richiamato, dall'offerta tecnica, ovvero i requisiti espressi dai campioni eventualmente esibiti ed accettati dal Committente.

Alle operazioni di collaudo dovranno assistere i rappresentanti del fornitore il quale è tenuto a fornire tutta l'assistenza, il personale e i mezzi tecnici inclusi gli eventuali materiali di consumo, secondo le indicazioni fornite dalla Commissione di collaudo. Il fornitore, a proprie spese, dovrà far intervenire alle operazioni di collaudo un tecnico rappresentante della ditta produttrice dell'apparecchiatura.

I collaudatori potranno eseguire tutte le verifiche a loro giudizio necessarie, senza alcuna possibilità di contestazione o pretesa da parte del fornitore.

### **Art. 5**

#### **IMPORTO MASSIMO E CRITERIO DI AFFIDAMENTO DELL'APPALTO**

L'importo complessivo a base di gara è € 90.000,00 (novantamila/00) + IVA.

Il criterio di aggiudicazione sarà quello dell'offerta economicamente più vantaggiosa.

Il concorrente è tenuto a indicare nell'offerta tecnica tutti i punti dell'Art. 2.

La valutazione dell'offerta verrà effettuata dalla Commissione giudicatrice secondo quanto indicato nel disciplinare di gara

Nei moduli dell'offerta tecnica l'impresa/operatore economico dovrà indicare come intende eseguire la fornitura evidenziando i parametri su cui l'Amministrazione effettuerà la valutazione tecnica secondo i criteri indicati nel disciplinare di gara.

#### **Art. 6**

### **TEMPI E CONDIZIONI DELLA FORNITURA**

La fornitura dovrà essere effettuata entro 8 settimane successive e continue a decorrere dalla data dell'ordine.

La fornitura dovrà avvenire sotto la supervisione dei responsabili del Dipartimento Ingegneria Chimica Materiali Ambiente, o di una persona da loro delegata allo scopo di verificarne la qualità e la corrispondenza a quanto richiesto nel capitolato tecnico.

La consegna dovrà essere effettuata presso il Dipartimento Ingegneria Chimica Materiali Ambiente – Via Eudossiana,18 – Roma (RM) dandone preventiva comunicazione ai responsabili del DICMA.

L'impresa/operatore economico si assume a proprio carico tutti gli oneri assicurativi e previdenziali di legge, l'osservanza delle norme vigenti in materia di sicurezza sul lavoro e di retribuzione dei lavoratori dipendenti, nonché di accettare condizioni contrattuali e penalità.

#### **Art. 7**

### **PENALI –RISOLUZIONE**

Qualora quanto richiesto nell'ordinativo non venisse consegnato (anche solo parzialmente) entro il termine previsto, l'Amministrazione applicherà una penale fino al 10% dell'importo totale della fornitura: per ciascun giorno di calendario e consecutivo di ritardo, una penale di € 100 per i primi 15 giorni e di € 200 per i successivi giorni di ritardo. In ogni caso, qualora i ritardi o le inadempienze dovessero avere una frequenza o gravità tale da creare serio pregiudizio alla regolare effettuazione della fornitura, l'Amministrazione si riserva la facoltà di risolvere il rapporto mediante invio di lettera raccomandata a.r., addebitando all'impresa/operatore medesima le maggiori spese occorrenti per procurarsi la fornitura altrove (anche ricorrendo alla graduatoria della gara esperita) oltre gli eventuali ulteriori danni.

#### **Art. 8**

### **TRACCIABILITÀ DEI PAGAMENTI**

L'aggiudicatario nonché ogni altra Impresa a qualsiasi titolo interessata al presente contratto (cd. filiera), sono impegnati a osservare gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari in ottemperanza a quanto previsto dalla Legge 13 agosto 2010 n. 136 e ss.mm.ii..

I soggetti di cui al paragrafo che precede sono obbligati a comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti bancari o postali dedicati, anche se in via non esclusiva, alle movimentazioni finanziarie relative al presente contratto, unitamente alle generalità e al codice fiscale dei soggetti abilitati ad operare su tali conti correnti.

Tutte le movimentazioni finanziarie di cui al presente contratto dovranno avvenire, salve le deroghe previste dalla normativa sopra citata, tramite bonifico bancario o postale (Poste Italiane SpA) e riportare, relativamente a ciascuna transazione, il Codice Identificativo di Gara (CIG) e il Codice Unico di Progetto (CUP) comunicati dalla Stazione appaltante. Il mancato assolvimento degli obblighi previsti dall'art. 3 della citata Legge n. 136/2010 costituisce causa di risoluzione del contratto, ai sensi dell'art. 1456 cc e dell'art. 3, c. 8 della Legge.

## **Art. 9 PAGAMENTI**

Il pagamento potrà avvenire previa emissione della relativa fattura elettronica intestata al Dipartimento Ingegneria Chimica Materiali Ambiente (cod. univoco MC0GI5), e sarà effettuato entro 30 (trenta) giorni dalla data di ricezione.

La fattura potrà essere emessa solo dopo la consegna completa di quanto ordinato, all'esito positivo del collaudo e all'accertamento da parte della Stazione Appaltante della rispondenza di quanto fornito, previa verifica degli accertamenti di legge.

Sulla fattura, dovrà essere riportata la dicitura: "Dipartimento Ingegneria Chimica Materiali Ambiente – Analizzatore Automatico di Fisisorbimento e Chemisorbimento - CIG 74122530AE – CUP B81118000200001".